



日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

CEO 16029 US/jn  
015, 749

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日  
Date of Application:

2000年12月18日

出 願 番 号  
Application Number:

特願2000-383925

[ ST.10/C ]:

[ JP2000-383925 ]

出 願 人  
Applicant(s):

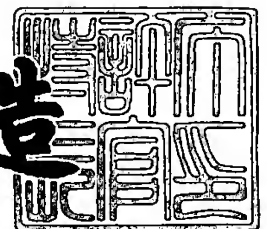
キヤノン株式会社

RECEIVED  
APR 17 2002  
Technology Center 2600

2002年 1月18日

特 許 庁 長 官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2001-3117193

【書類名】	特許願
【整理番号】	4329001
【提出日】	平成12年12月18日
【あて先】	特許庁長官 殿
【国際特許分類】	H01L 27/14 H01L 31/00
【発明の名称】	固体撮像装置
【請求項の数】	23
【発明者】	
【住所又は居所】	東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会 社内
【氏名】	園田 一博
【発明者】	
【住所又は居所】	東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会 社内
【氏名】	高橋 秀和
【特許出願人】	
【識別番号】	000001007
【氏名又は名称】	キヤノン株式会社
【代表者】	御手洗 富士夫
【代理人】	
【識別番号】	100065385
【弁理士】	
【氏名又は名称】	山下 穰平
【電話番号】	03-3431-1831
【手数料の表示】	
【予納台帳番号】	010700
【納付金額】	21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9703871

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 固体撮像装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 画素を複数有する画素領域を基板に設けた固体撮像装置であって、

前記画素領域はその中心が前記基板の中心と一致するように設けられていることを特徴とする固体撮像装置。

【請求項 2】 前記画素領域は、画素を 2 次元に配列した画素群を複数有することを特徴とする請求項 1 記載の固体撮像装置。

【請求項 3】 前記画素領域を挟んで対向する 2 辺側又は全ての辺側に前記画素領域からの信号を処理する又は／及び前記画素領域に対して処理を行う周辺回路を設けていることを特徴とする請求項 1 又は 2 記載の固体撮像装置。

【請求項 4】 前記画素領域を挟んで対向する 2 辺の 1 辺に前記画素領域からの信号を処理する又は／及び前記画素領域に対して処理を行う周辺回路を設け、他の 1 辺にダミー回路もしくはパッドを設けていることを特徴とする請求項 1 又は 2 記載の固体撮像装置。

【請求項 5】 前記各画素は、層間絶縁膜を有する光電変換素子を備えており、

該層間絶縁膜は化学機械研磨によって平坦化されていることを特徴とする請求項 1 から 4 のいずれか 1 項記載の固体撮像装置。

【請求項 6】 前記各画素群は、色分解フィルタが設けられていることを特徴とする請求項 2 記載の固体撮像装置。

【請求項 7】 前記各画素群は、R、G、B 色分解フィルタのいずれかが設けられ、前記各分解フィルタは、R フィルタと B フィルタとが対角に配置され、2 つの G フィルタが対角に配置されることを特徴とする請求項 6 記載の固体撮像装置。

【請求項 8】 前記各画素群へ光を結像する光学系を備えることを特徴とする請求項 1 から 7 のいずれか 1 項記載の固体撮像装置。

【請求項 9】 被写体像を複数の像に分割して、前記各画素群に像を結像さ

せる光学系を有することを特徴とする請求項 2, 6, 7 のいずれか 1 項記載の固体撮像装置。

【請求項 1 0】 画素を 2 次元状に配列した画素領域と、前記画素領域からの信号を処理する又は／及び前記画素領域に対して処理を行う周辺回路を含む基板と、

前記画素領域に光りを結像する光学系と、

前記基板の周辺部に設けられた前記光学系を支えるための支持手段とを有し、

前記画素領域を挟んで対向する 2 辺側に前記周辺回路を設けたことを特徴とする固体撮像装置。

【請求項 1 1】 画素を 2 次元状に配列した画素領域と、前記画素領域からの信号を処理する又は／及び前記画素領域に対して処理を行う周辺回路と、ダミー回路又は及びパッドを含む基板と、

前記画素領域に光りを結像する光学系と、

前記基板の周辺部に設けられた前記光学系を支えるための支持手段とを有し、

前記画素領域を挟んで対向する 2 辺側の 1 辺に前記周辺回路を、他の 1 辺にダミー回路又はパッドを設けたことを特徴とする固体撮像装置。

【請求項 1 2】 前記画素領域は、画素を 2 次元状に配列した画素群を複数有することを特徴とする請求項 1 1 記載の固体撮像装置。

【請求項 1 3】 前記光学系は、被写体像を複数の像に分割して、前記各画素群に像を結像させることを特徴とする請求項 1 0 から 1 2 のいずれか 1 項記載の固体撮像装置。

【請求項 1 4】 前記周辺回路は、垂直シフトレジスタ又は水平シフトレジスタを含むことを特徴とする請求項 1 0 から 1 3 のいずれか 1 項記載の固体撮像装置。

【請求項 1 5】 前記周辺回路は、電源回路、前記画素領域からのアナログ信号をデジタル信号に変換するための A/D 変換器、前記画素領域からの信号に対してオートゲインコントロール又は／及び補正を行うアナログ回路、及びクロック信号を供給するクロック回路の少なくとも 2 つを含むことを特徴とする請求項 1 0 から 1 4 のいずれか 1 項記載の固体撮像装置。

【請求項 1 6】 前記各画素は、層間絶縁膜を有する光電変換素子を備えており、

該層間絶縁膜は化学機械研磨によって平坦化されていることを特徴とする請求項 1 0 から 1 5 のいずれか 1 項記載の固体撮像装置。

【請求項 1 7】 前記各画素群は、色分解フィルタが設けられていることを特徴とする請求項 1 2 又は 1 3 記載の固体撮像装置。

【請求項 1 8】 前記各画素群は、R、G、B 色分解フィルタのいずれかが設けられ、前記各分解フィルタは、R フィルタと B フィルタとが対角に配置され、2 つの G フィルタが対角に配置されることを特徴とする請求項 1 7 記載の固体撮像装置。

【請求項 1 9】 画素を 2 次元状に配列した画素群を複数有する画素群と、前記画素領域からの信号を処理する又は／及び前記画素領域に対して処理を行う周辺回路とを有し、

前記画素領域を挟んで対向する 2 辺側に前記周辺回路を設け、さらに、前記各画素は、層間絶縁膜を有する光電変換素子を備えており、該層間絶縁膜は化学機械研磨によって平坦化されていることを特徴とする固体撮像装置。

【請求項 2 0】 画素を 2 次元状に配列した画素群を複数有する画素領域と、前記画素領域からの信号を処理する又は／及び前記画素領域に対して処理を行う周辺回路と、

ダミー回路又は及びパッドと、

前記画素領域を挟んで対向する 2 辺側の 1 辺に前記周辺回路を、他の 1 辺にダミー回路又はパッドを設け、さらに、前記各画素は、層間絶縁膜を有する光電変換素子を備えており、該層間絶縁膜は化学機械研磨によって平坦化されていることを特徴とする固体撮像装置。

【請求項 2 1】 被写体像を複数の像に分割して、前記各画素群に像を結像させる光学系を有することを特徴とする請求項 1 9 又は 2 0 に記載の固体撮像装置。

【請求項 2 2】 前記周辺回路は、垂直シフトレジスタ又は水平シフトレジ

スタを含むことを特徴とする請求項 1 9 から 2 1 のいずれか 1 項記載の固体撮像装置。

【請求項 2 3】 前記周辺回路は、電源回路、前記画素領域からのアナログ信号をデジタル信号に変換するための A/D 変換器、前記画素領域からの信号に対してオートゲインコントロール又はノ及び補正を行うアナログ回路、及びクロック信号を供給するクロック回路の少なくとも 2 つを含むことを特徴とする請求項 1 9 から 2 2 のいずれか 1 項記載の固体撮像装置。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、固体撮像装置に関し、特に、デジタルカメラなどの固体撮像装置に関する。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

従来の固体撮像素子の構成の一例を図 1 5 に示す。図 1 5 において、1 a はフォトダイオード等の光電変換部を有する画素であり、この画素を 2 次元状に配列することによって、被写体像を撮像する画素領域 2 a を形成している。

【0 0 0 3】

また、3 a は画素からの信号を読み出すための垂直シフトレジスタ、水平シフトレジスタ、電源を供給するための電源回路等を含む周辺回路、4 a は画素領域 2 a、周辺回路 3 a を集積化している半導体基板である。

【0 0 0 4】

【発明が解決しようとする課題】

しかし、図 1 5 に示した半導体基板上の画素領域と周辺回路の配置では、平坦化を化学機械研磨 (CMP : Chemical Mechanical Polishing) 等によって行って固体撮像素子を作成した場合に、固体撮像素子からの出力にシェーディング等が生じるようになる。

【0 0 0 5】

また、固体撮像素子とレンズ等との位置関係によって、装置の小型化が難しく

なる。

【0006】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するために、本発明は、画素を複数有する画素領域を基板に設けた固体撮像装置であって、前記画素領域はその中心が前記基板の中心と一致するように設けられていることを特徴とする。

【0007】

また、本発明の固体撮像装置は、画素を2次元状に配列した画素領域と、前記画素領域からの信号を処理する又は／及び前記画素領域に対して処理を行う周辺回路を含む基板と、前記画素領域に光りを結像する光学系と、前記基板の周辺部に設けられた前記光学系を支えるための支持手段とを有し、前記画素領域を挟んで対向する2辺側に前記周辺回路を設けたことを特徴とする。

【0008】

さらに、本発明の固体撮像装置は、画素を2次元状に配列した画素領域と、前記画素領域からの信号を処理する又は／及び前記画素領域に対して処理を行う周辺回路と、ダミー回路又は及びパッドを含む基板と、前記画素領域に光りを結像する光学系と、前記基板の周辺部に設けられた前記光学系を支えるための支持手段とを有し、前記画素領域を挟んで対向する2辺側の1辺に前記周辺回路を、他の1辺にダミー回路又はパッドを設けたことを特徴とする。

【0009】

さらにまた、本発明の固体撮像装置は、画素を2次元状に配列した画素群を複数有する画素群と、前記画素領域からの信号を処理する又は／及び前記画素領域に対して処理を行う周辺回路とを有し、前記画素領域を挟んで対向する2辺側に前記周辺回路を設け、さらに、前記各画素は、層間絶縁膜を有する光電変換素子を備えており、該層間絶縁膜は化学機械研磨によって平坦化されていることを特徴とする。

【0010】

また、本発明の固体撮像装置は、画素を2次元状に配列した画素群を複数有する画素領域と、前記画素領域からの信号を処理する又は／及び前記画素領域に対



して処理を行う周辺回路と、ダミー回路又は及びパッドと、前記画素領域を挟んで対向する 2 辺側の 1 辺に前記周辺回路を、他の 1 辺にダミー回路又はパッドを設け、さらに、前記各画素は、層間絶縁膜を有する光電変換素子を備えており、該層間絶縁膜は化学機械研磨によって平坦化されていることを特徴とする。

#### 【0011】

##### 【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施形態について図面を参照して説明する。

#### 【0012】

まず、本発明の各実施形態における原理について説明する。本発明の各実施形態では、固体撮像装置の高解像度化及び高感度化という 2 つの要求を実現するために、配線微細化により配線の面積比率を減らしてフォトダイオードの面積を確保し、さらにマイクロレンズを画素上に配置し集光率を上げている。

#### 【0013】

このうち、配線の微細化による高集積化のためには、とりわけ  $0.35\mu\text{m}$  以下のデザインルールで多層配線構造を備える固体撮像装置を作製している。また、配線間の層間絶縁膜を平坦化するため、本実施形態では、層間絶縁膜を化学機械研磨によって研磨している。

#### 【0014】

図 1 は、本発明の各実施形態の固体撮像装置に用いられる光電変換素子であるフォトダイオードの周辺の模式的な断面図である。図 1 に示すように、基板 104 内に形成された P 層と N 層とを有するフォトダイオード 1201 上に、絶縁膜 1202、配線層 1204 及び層間絶縁層 1203 を備える多層配線構造としている。

#### 【0015】

具体的には、絶縁膜 1202 上に配線層 1204 を形成し、配線間の凹凸を少なくするために、配線層 1204 上には層間絶縁層 1203 を形成している。層間絶縁膜 1203 は、上記のように CMP によって研磨することで平坦化している。平坦化した層間絶縁層 1203 上には、さらに図示しない配線層等を形成し、その上に図示しない保護層を形成している。

## 【0016】

こうして、配線層1204の段差の影響を低減することによって、図示しない配線層の切断というようなパターン欠陥が生じないようにしたり、フォトダイオード1201上の各層1202～1204の屈折率の相違による光の多重干渉を少なくしている。ところで、層間絶縁膜1203は、配線層1204内の配線密度の高低に応じて表面に段差ムラが生じる。

## 【0017】

図2(a)は、図1に示した配線層1204上に層間絶縁膜1203となるSiO系などの材料を塗布してCMPによってこれを研磨していない状態を示す図である。図2(b)は、図2(a)の状態から層間絶縁膜1203をCMPによって研磨した状態を示す図である。図2(a)、図2(b)に示すように、配線層1204は、配線密度の高い領域(図面右側)と低い領域(図面左側)とがあり、配線密度の低い領域では十分に研磨され、配線密度の高い領域では比較的十分な研磨がされていない。

## 【0018】

この状態で、図示しない配線層や保護層を形成すると、多層膜の膜厚がばらつく。多層膜の分光感度特性をみるとリップルを生じており、その結果わずかな波長の違いによってフォトダイオードの感度が大きく変化することがある。よって、多層膜の膜厚がばらつくと分光感度特性は膜厚に応じてずれ、同一の波長に対する感度バラツキとなる。

## 【0019】

また、多層配線の層間膜厚が変化すると多層配線で相互の容量が変化するためにゲインなどの回路特性上のばらつきを生じる。これらのことは複数のフォトダイオード1201が配列された固体撮像装置において、一様な光に対しても画素ごととで感度がバラツキ、固体撮像装置の出力にシェーディング等が生じることになるので好ましくない。

## 【0020】

そこで、本発明の各実施形態では、配線密度の高い領域と低い領域とを明確に分離して、CMPによって平坦化した層間絶縁膜の段差を少なくすることにより

、多層膜に膜厚のムラが生じないようにしている。ちなみに、画素領域は配線密度が30%程度と低く、画素領域から読み出した信号を処理する処理回路などの周辺回路は配線密度が70%程度と高い。

#### 【0021】

##### (実施形態1)

図3は、本発明の実施形態1の固体撮像装置の模式的な平面図である。図3には、いわゆる4眼式の固体撮像装置を示している。図3において、101はフォトダイオードを有する画素、102a～102dは画素101が2次元に配列されている画素群、103は画素群102a～102dを備える画素領域、203及び204は画素群102a～102dの各画素101からの出力を読み出すための水平シフトレジスタ(HSR)及び垂直シフトレジスタ(VSR)、105は画素領域103の周囲に配置されている固体撮像装置の駆動源である電源回路、106は水平シフトレジスタ203及び垂直シフトレジスタ204に対してクロック信号を供給するクロック回路、107は各画素101からの信号をアナログ信号からデジタル信号へ変換するA/D変換器(ADC)、108はオートゲインコントロールや信号の補正を行うアナログ回路、104は上記各部が搭載されている基板である。つまり、基板104は、上記の各部を集積化した半導体基板である。

#### 【0022】

図3に示すように、本実施形態では、複数の画素群102a～102dを備えた画素領域103を基板104の中心に配置し、その画素領域103を囲うように、電源回路105、クロック回路106、A/D変換器107及びアナログ回路108を配置している。

#### 【0023】

図4(a)は、図3の固体撮像装置の模式的平面図である。図4(b)は、図4(a)のA-A'間の断面図である。図13は、図3の固体撮像装置の模式的斜視図である。

#### 【0024】

図4(a)、図4(b)において、301はR、G1、G2、Bという4つの

フィルタが備えられた4つ入射光を各画素群102a~102dの各画素101に入射させる撮像レンズ、305は基板104の周辺部に設けられ撮像レンズ301を支える支持手段であるところの外板、306は基板104が載置される底板である。なお、303は回路領域であるところの周辺回路であり、図3の水平シフトレジスタ203、垂直シフトレジスタ204、アンプ201、電源回路105、クロック回路106、A/D変換器107及びアナログ回路108に相当する。

#### 【0025】

図4(a)、図4(b)に示すように、本実施形態の固体撮像装置は、基板104の中心と画素領域103の中心とが一致しており、そのため、各外板305と基板104の側面とが接するようになり、その分、後述する比較例に比して小型化を実現できる。

#### 【0026】

図5は、図3の画素領域103付近の拡大図である。図5において、705は画素群102a~102dからの出力を読み出す垂直出力線、201は垂直出力線705に接続され画素群102a~102dから読み出した出力を増幅するアンプである。

#### 【0027】

図6は、図5の画素101の等価回路である。図6において、701は入射光を光電変換するフォトダイオード、702は電気信号をフローティングディフュージョン(FD)領域に転送する転送スイッチ、703はFD領域及びフォトダイオード701の電荷をリセットするリセットスイッチ、704は転送された電気信号に基づく増幅信号を得るためのソースフォロアアンプ、706は増幅信号を垂直出力線705に読み出すための直列電源である。

#### 【0028】

簡単に、図3~図6の動作について説明する。電源回路105によって、固体撮像装置がオンされている状態では、撮像対象からの分光が、撮像レンズ301によって集められ、各画素群102a~102dの各画素101に入射される。各画素101では、フォトダイオード701によって入射光が電気信号に変換さ

れる。

#### 【0029】

その後、クロック回路106からのクロック信号に基づいて、垂直シフトレジスタ204が転送スイッチ702をオンする信号を出力すると、転送スイッチ702がオンされ、フォトダイオード701で光電変換された電気信号がフローティングディフュージョン(FD)に転送される。転送された電気信号がソースフォロアアンプ704のゲートをオンすると、ソースフォロアアンプ704及び直列電源706により増幅信号が垂直出力線705に読み出される。

#### 【0030】

つぎに、水平シフトレジスタ203は、クロック回路106からのクロック信号に基づいて、垂直出力線705に読み出された増幅信号は、順次、アンプ201に入力する。アンプ203は、入力した増幅信号を増幅して、アナログ回路108に出力する。アナログ回路108は、増幅された信号に対して、色処理、ホワイトバランス処理、 $\gamma$ 処理、シェーディング補正などを行い、A/D変換器107へ出力する。A/D変換器107は出力された信号をアナログ信号からデジタル信号に変換して、外部への読み出しや、図示しないメモリ等への保存を行う。

#### 【0031】

##### 「比較例」

図7(a)は、本発明の実施形態1の比較例である固体撮像装置の模式的な平面図である。図7(b)は、図7(a)のA-A'間の断面図である。図7(a)、図7(b)は、それぞれ図4(a)、図4(b)に相当する。

#### 【0032】

図7(a)、図7(b)に示すように、比較例では、画素群102a~102dの周囲のうち、隣接する2辺側にL字状に周辺回路303を配置している。周辺回路303の配置をL字状にすると、固体撮像装置幅をだいぶ広くしなければならない。すなわち、これは本実施形態の固体撮像装置は、図7(a)、図7(b)に示す固体撮像装置に比較して、小型化が実現できることを意味する。

#### 【0033】

図 8 (a) は、図 3 の固体撮像装置の画素領域 1 0 3 及び周辺回路 3 0 3 における膜厚を示す図である。図 8 (b) は、図 7 の固体撮像装置の画素領域 1 0 3 及び周辺回路 3 0 3 における膜厚を示す図である。

#### 【 0 0 3 4 】

図 8 (a) に示すように、図 3 の固体撮像装置は、配線密度の高い領域が 2 つあり、それらの領域では膜厚が厚くなり、それらの領域間では膜厚が薄くなる。一方、図 8 (b) に示すように、図 7 の固体撮像装置は、配線密度の高い領域が 1 つあり、そこから離れるにつれて膜厚が薄くなる。そして、図 8 (a) , 図 8 (b) によると、膜厚差に相違があることが分かる。膜厚差があると均一な感度を得にくく、そのため、図 3 に示す固体撮像装置の方が、図 7 に示す固体撮像装置に比して、感度のばらつきが少なくなる。

#### 【 0 0 3 5 】

図 9 は、図 3 , 図 7 の各固体撮像装置を駆動したときの各画素 1 0 1 の出力を示す図である。図 9 に示すように、図 3 に示す固体撮像装置の方が、図 7 に示す固体撮像装置に比して、出力にばらつきがない。図 9 に示すように、多層膜の膜厚にムラが多いと、一様な強度の光を入射しても画素領域の水平方向あるいは垂直方向で出力信号にシェーディングが生じている。

#### 【 0 0 3 6 】

以上本発明の実施形態 1 では、画素領域 1 0 3 の全ての辺に、周辺領域 3 0 3 を配置している場合を例に説明したが、画素領域 1 0 3 を挟んで対向する 2 辺側に配置してもよい。すなわち、たとえば図 1 0 に示すように、各水平シフトレジスタ 2 0 3 の近傍に電源回路 1 0 5 , クロック回路 1 0 6 , A / D 変換器 1 0 7 及びアナログ回路 1 0 8 を配置したり、図 1 1 に示すように、各垂直シフトレジスタ 2 0 4 の近傍に電源回路 1 0 5 , クロック回路 1 0 6 , A / D 変換器 1 0 7 及びアナログ回路 1 0 8 を配置してもよい。

#### 【 0 0 3 7 】

さらに、いわゆる画素領域 1 0 3 内の各画素 1 0 1 には、CMOS センサを用いた場合を例に説明したが、それ以外にも、たとえば、AMI (アンプリファイド MOS イメージャ) や、CMD (チャージモジュレーションデバイス) 、CC

Dなど、どのようなセンサを用いてもよい。

【0038】

(実施形態2)

図12(a), 図12(b)は、本発明の実施形態2の固体撮像装置の平面図であり、図3に相当するものである。図12(a), 図12(b)において、804は周辺回路303と同様の配線密度を有するダミー回路である。なお、図12(a), 図12(b)において、図3と同様の部分には同一符号を付している。

【0039】

図12(a), 図12(b)に示す固体撮像装置は、たとえば設計上、周辺回路303が画素領域103の3辺にしか配置できない場合や、画素領域103の全ての辺に配置できるが、そのうち1辺では半分程度までしか配置できない場合に、図3に示す固体撮像装置と同様の感度を得るために配置したものである。なお、ダミー回路804に代えて、パッドなどを用いてもよい。

【0040】

(実施形態3)

図14は、実施形態1, 2において説明した固体撮像装置を用いた撮像システムの構成図である。図14において、1はレンズのプロテクトとメインスイッチを兼ねるバリア、2は被写体の光学像を固体撮像素子4に結像させるレンズであり、図4(a)に示すように、被写体像を複数の像に分割して、実施形態1又は2で説明した各々の画素群に結像させる役目を担っている。3はレンズを通った光量を可変するための絞り、4はレンズ2で結像された被写体を画像信号として取り込むための上記の実施形態1又は2で説明した固体撮像装置、5は固体撮像装置4から出力される画像信号に各種の補正、クランプ等の処理を行う撮像信号処理回路、6は固体撮像素子4より出力される画像信号のアナログ→デジタル変換を行うA/D変換器、7はA/D変換器6より出力された画像データに各種の補正を行ったりデータを圧縮したり、各々の画素群からの画像データを合成したりする信号処理部、8は固体撮像素子4, 撮像信号処理回路5, A/D変換器6, 信号処理部7に各種タイミング信号を出力する駆動手段であるタイミング発

生部、9は各種演算とスチルビデオカメラ全体を制御する全体制御・演算部、10は画像データを一時的に記憶するためのメモリ部、11は記録媒体に記録又は読み出しを行うための記録媒体制御インターフェース部、12は画像データの記録又は読み出しを行うための半導体メモリ等の着脱可能な記録媒体、13は外部コンピュータ等と通信するための外部インターフェース（I/F）部である。

## 【0041】

つぎに、図14の動作について説明する。バリア1がオープンされるとメイン電源がオンされ、つぎにコントロール系の電源がオンし、さらに、A/D変換器6などの撮像系回路の電源がオンされる。それから、露光量を制御するために、全体制御・演算部9は絞り3を開放にし、固体撮像素子4から出力された信号は、撮像信号処理回路5をスルーしてA/D変換器6へ出力される。A/D変換器6は、その信号をA/D変換して、信号処理部7に出力する。信号処理部7は、そのデータを基に露出の演算を全体制御・演算部9で行う。

## 【0042】

この測光を行った結果により明るさを判断し、その結果に応じて全体制御・演算部9は絞りを制御する。つぎに、固体撮像素子4から出力された信号をもとに、高周波成分を取り出し被写体までの距離の演算を全体制御・演算部9で行う。その後、レンズを駆動して合焦か否かを判断し、合焦していないと判断したときは、再びレンズを駆動し測距を行う。

## 【0043】

そして、合焦が確認された後に本露光が始まる。露光が終了すると、固体撮像素子4から出力された画像信号は、撮像信号処理回路5において補正等がされ、さらにA/D変換器6でA/D変換され、信号処理部7を通り全体制御・演算9によりメモリ部10に蓄積される。その後、メモリ部10に蓄積されたデータは、全体制御・演算部9の制御により記録媒体制御I/F部を通り半導体メモリ等の着脱可能な記録媒体12に記録される。また外部I/F部13を通り直接コンピュータ等に入力して画像の加工を行ってもよい。

## 【0044】

上記の実施形態1～3では、一例として画素群を複数有し、被写体像を複数の



像に分割して、それぞれの画素群に入射する構成のものを説明したが、このような構成にすることによって、焦点距離を短くすることが可能となり、特に、小型化に有利になる。

【 0 0 4 5 】

【発明の効果】

以上、説明したように、本発明では、固体撮像装置を小型化、薄型化することができる。また、良質な画像を得ることが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の各実施形態の固体撮像装置に用いられるフォトダイオードの周辺の模式的な断面図である。

【図 2】

図 1 に示した層間絶縁膜のCMPの前後の状態を示す図である。

【図 3】

本発明の実施形態 1 の固体撮像装置の模式的な平面図である。

【図 4】

図 3 の固体撮像装置の模式的な平面図及び断面図である。

【図 5】

図 3 の画素領域付近の拡大図である。

【図 6】

図 5 の画素の等価回路である。

【図 7】

本発明の実施形態 1 の比較例である固体撮像装置の模式的な平面図である。

【図 8】

図 3，図 7 の各固体撮像装置の画素領域及び周辺回路における膜厚を示す図である。

【図 9】

図 3，図 7 の各固体撮像装置を駆動したときの各画素の出力を示す図である。

【図 1 0】

本発明の実施形態 1 の他の固体撮像装置の模式的な平面図である。

【図 1 1】

本発明の実施形態 1 の他の固体撮像装置の模式的な平面図である。

【図 1 2】

本発明の実施形態 2 の固体撮像装置の平面図である。

【図 1 3】

図 3 の固体撮像装置の模式的な斜視図である。

【図 1 4】

本発明の実施形態 3 の固体撮像システムの構成図である。

【図 1 5】

従来の固体撮像装置の構成例である。

【符号の説明】

101, 401, 501, 801 画素

102, 202, 302, 402, 502, 802, 1302, 1402 画

素群

103, 403, 503 画素領域

104, 205, 304, 404, 504, 805, 1205, 1304, 1

404 基板

201 アンプ

203 水平走査回路

204 垂直走査回路

301, 1301, 1401 撮像レンズ

303, 803, 1303, 1403 周辺回路

305, 1405 外板

306, 1406 底板

701, 1201 フォトダイオード

702 転送スイッチ

703 リセットスイッチ

704 ソースフォロアアンプ

7 0 5 垂直出力線

7 0 6 定電流源

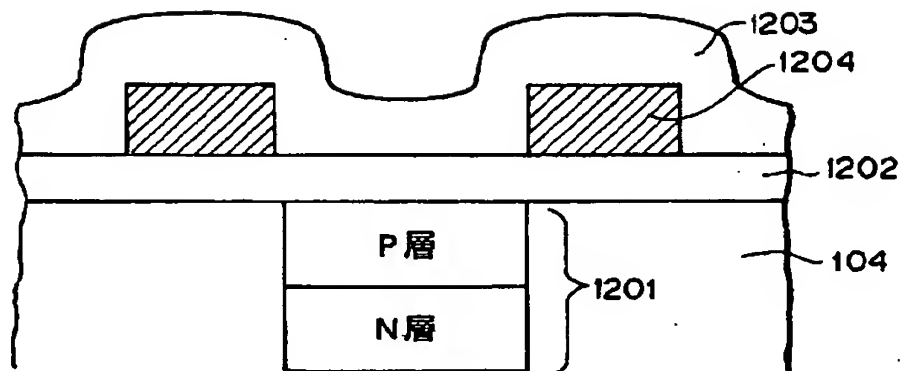
8 0 4 ダミー回路、パッド

1 2 0 3, 1 2 0 2 絶縁膜

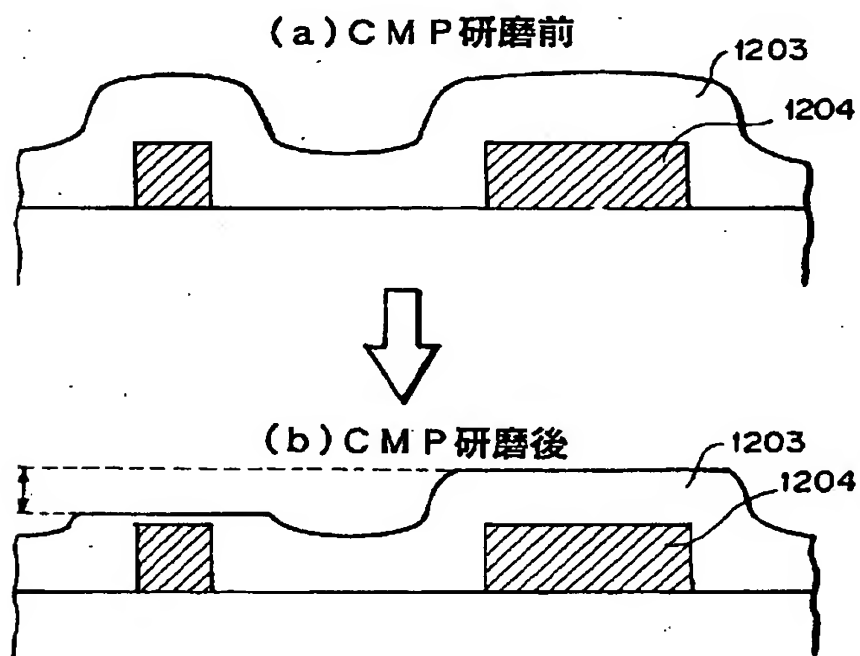
1 2 0 4, 1 2 0 4 配線層

【書類名】 図面

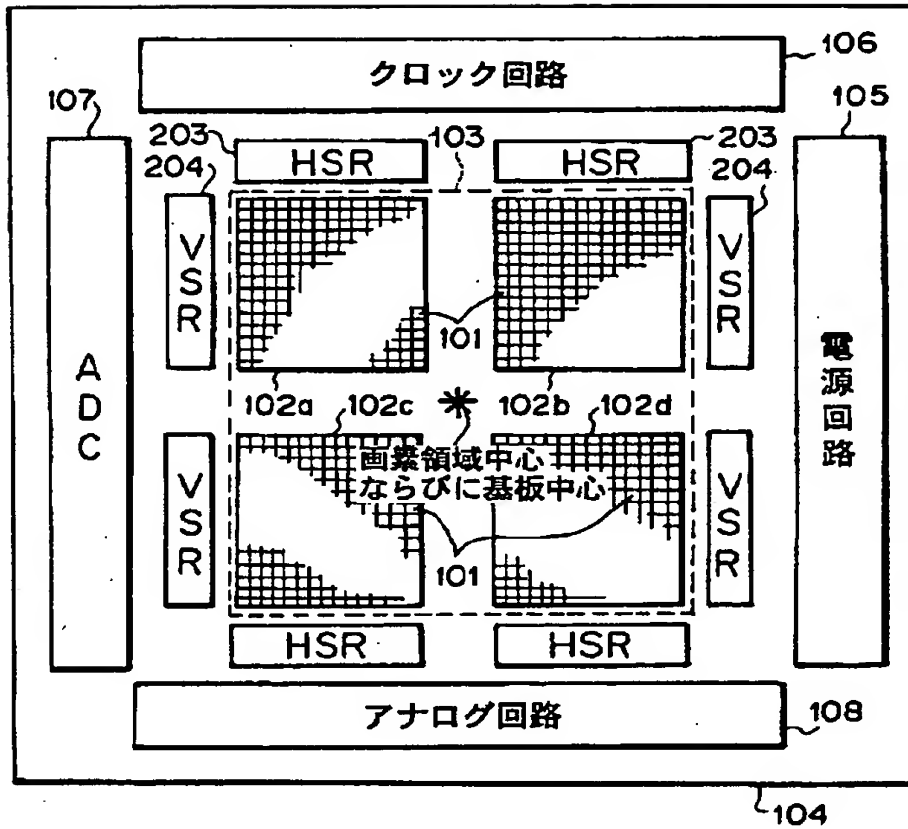
【図 1】



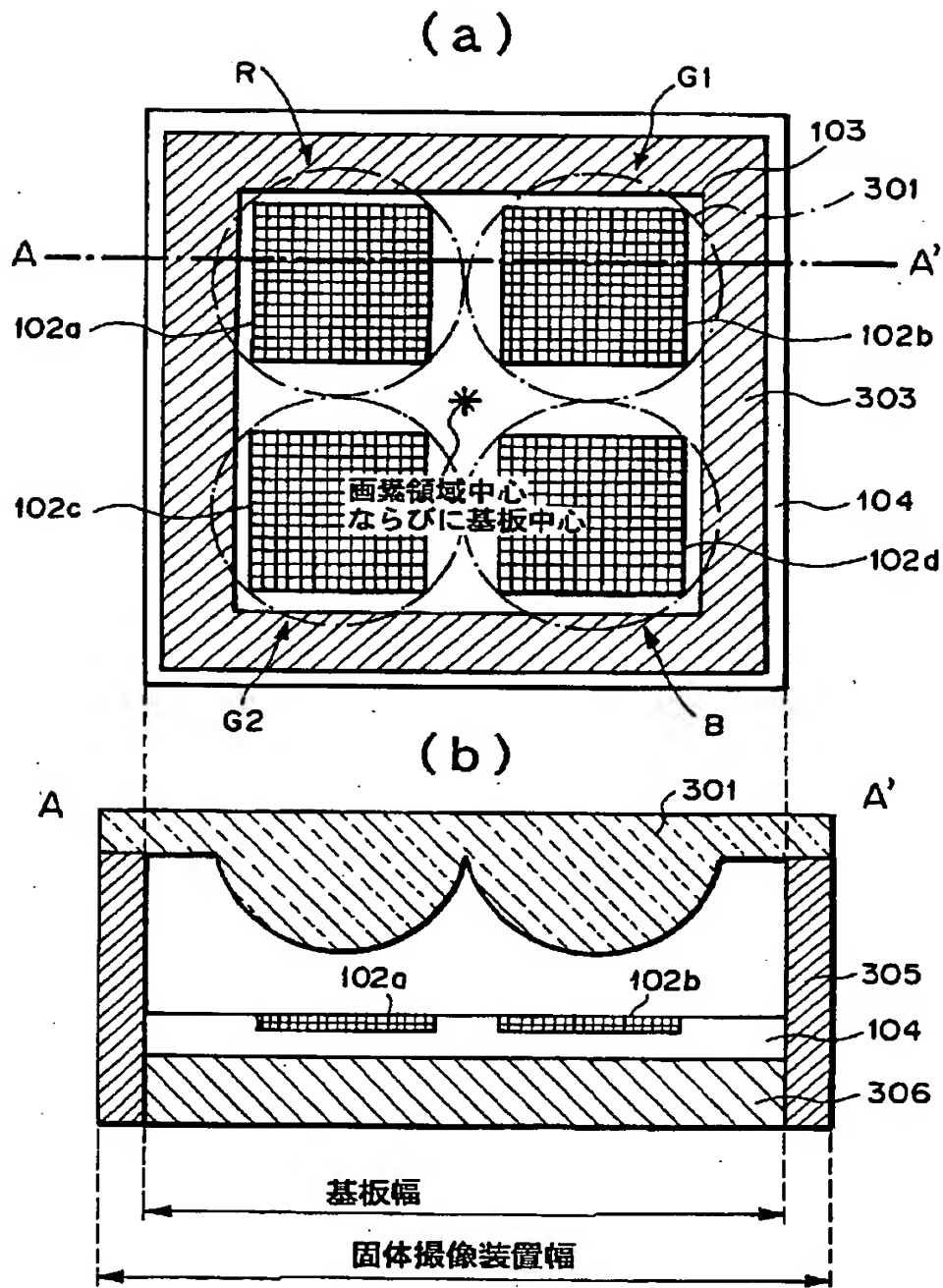
【図 2】



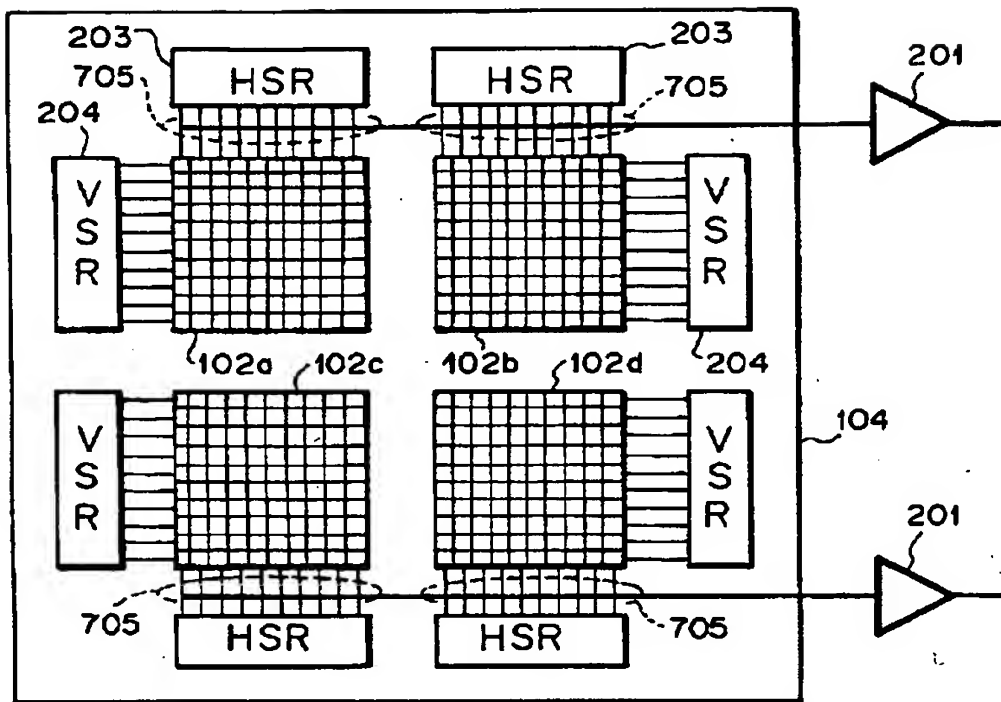
【図 3】



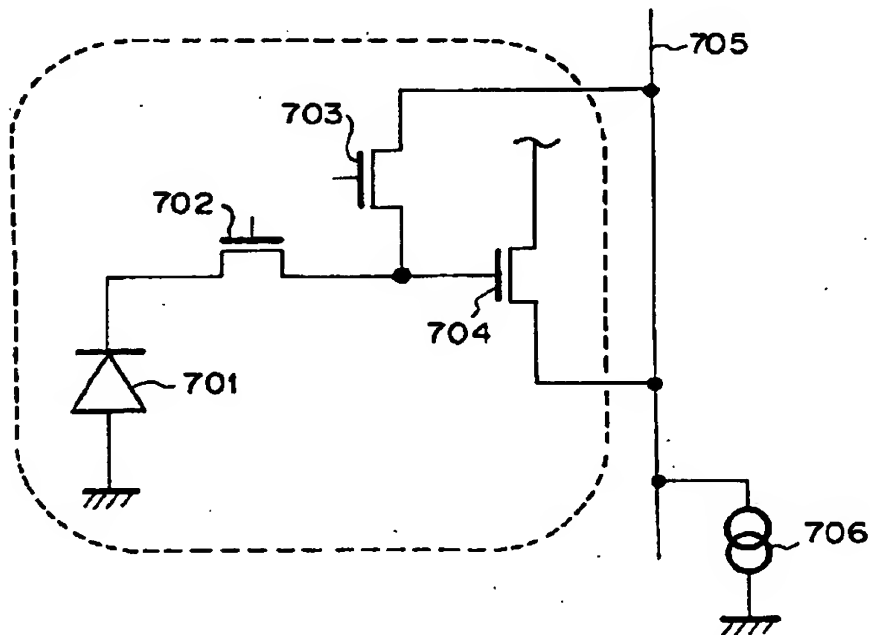
【図4】



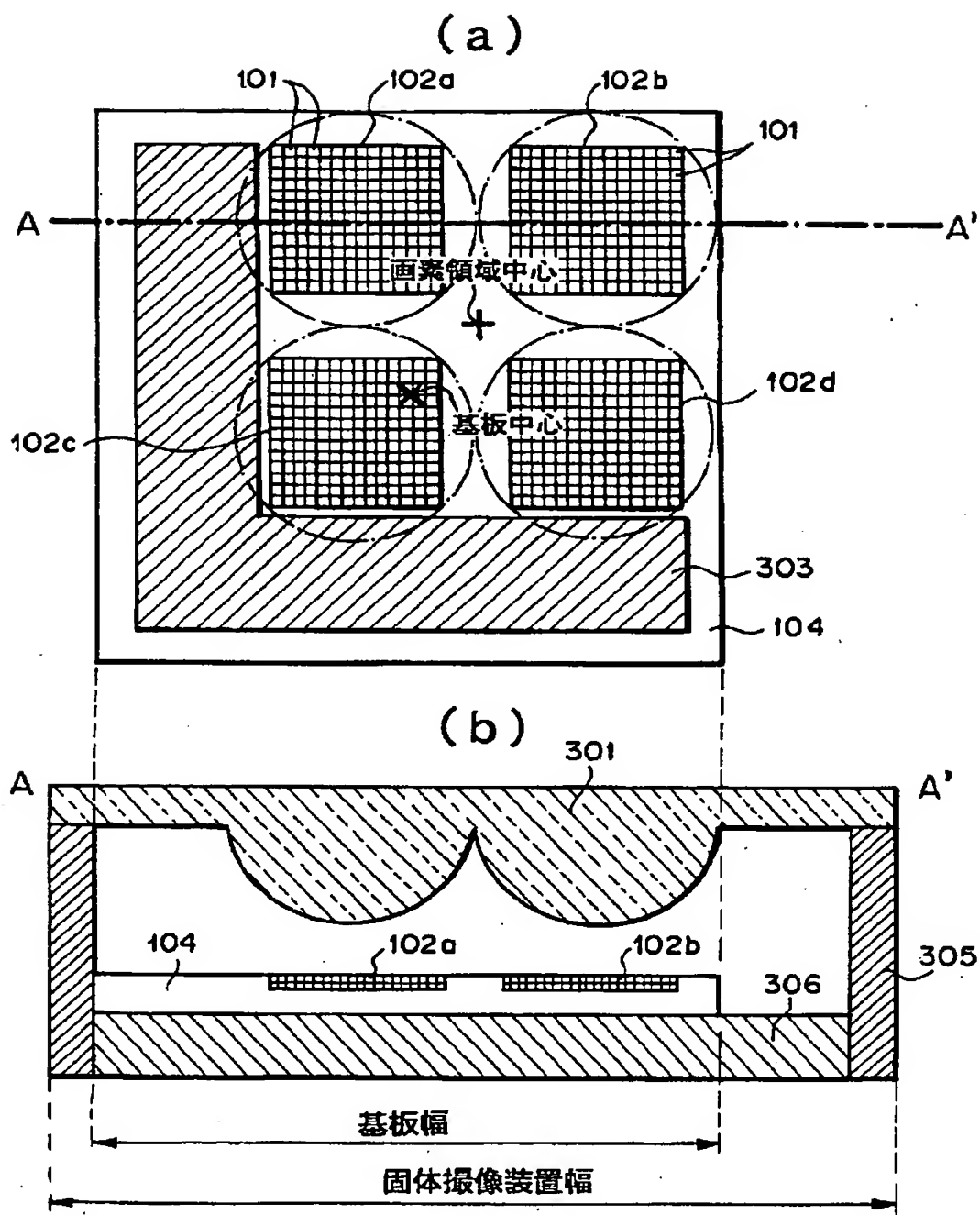
【図 5】



【図 6】

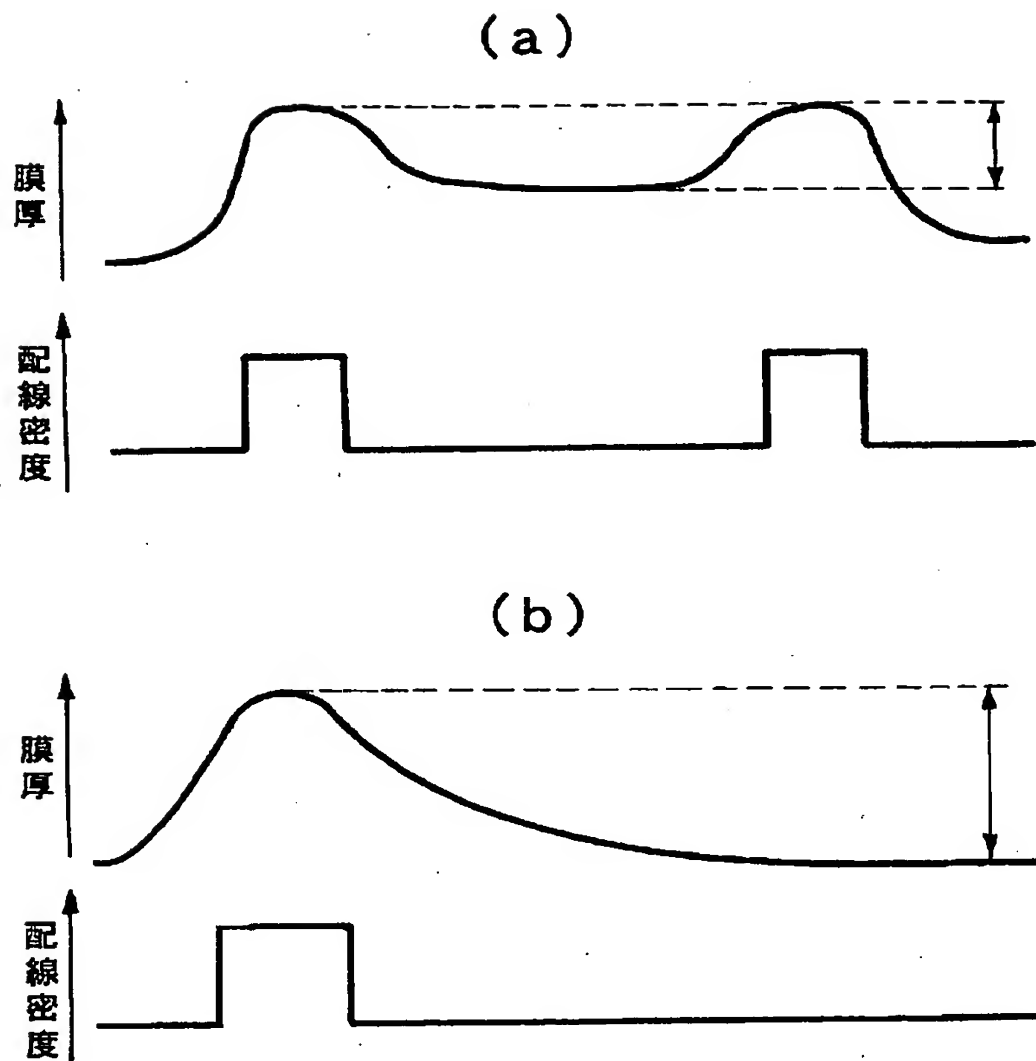


【图 7】

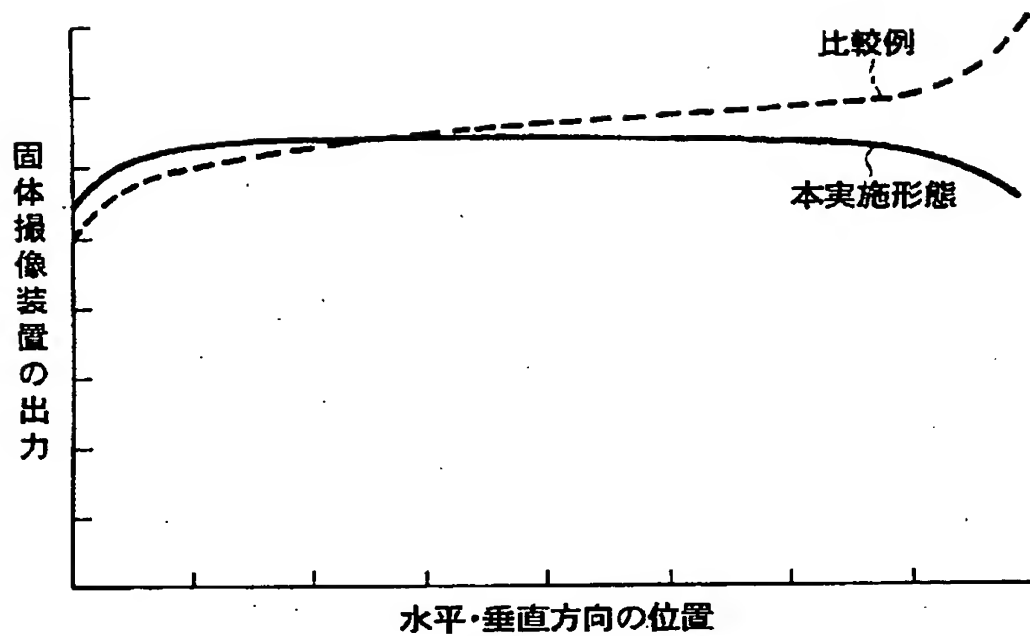




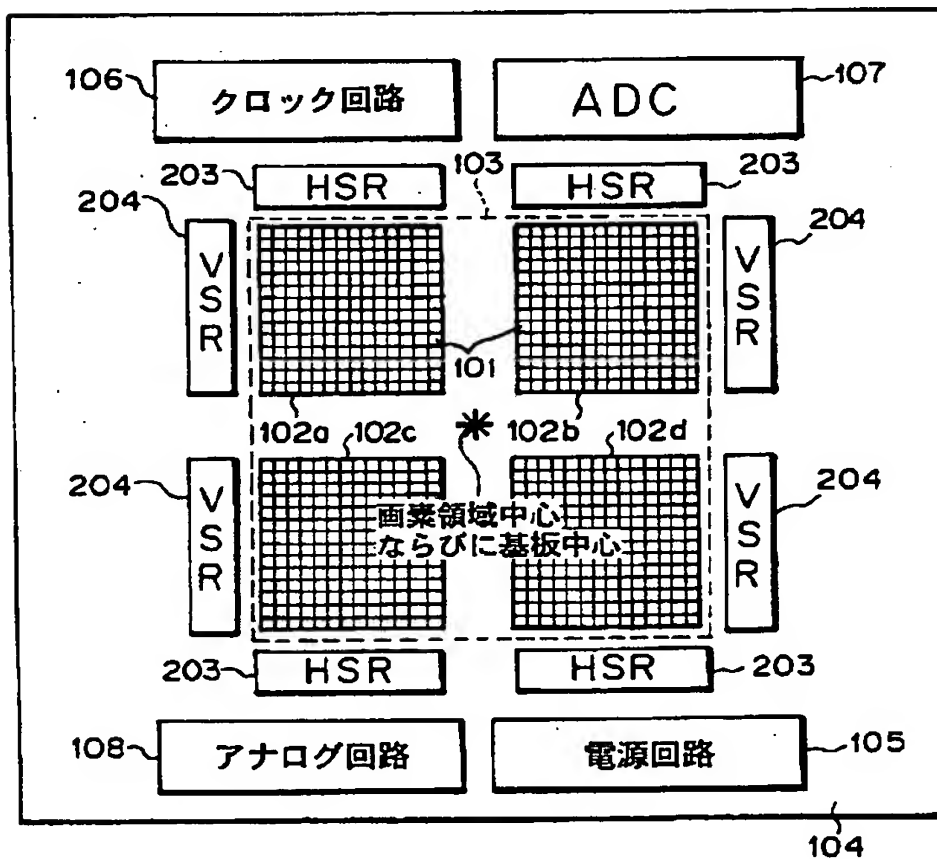
【図 8】



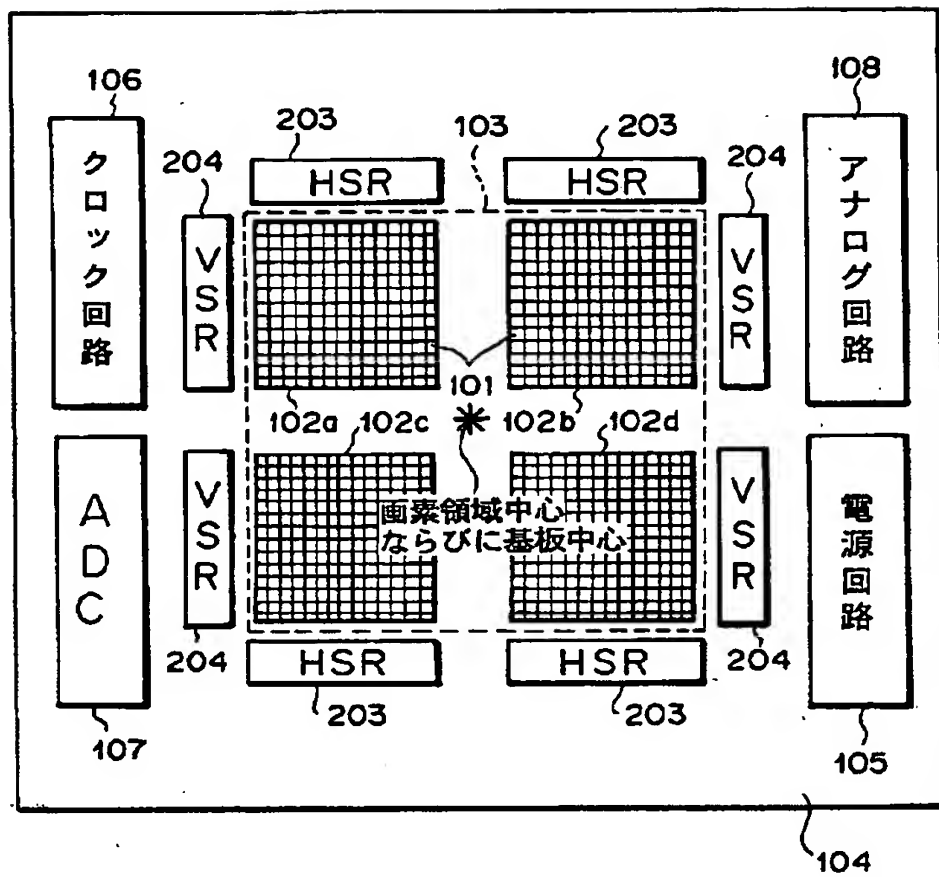
【図 9】



【図 1 0】

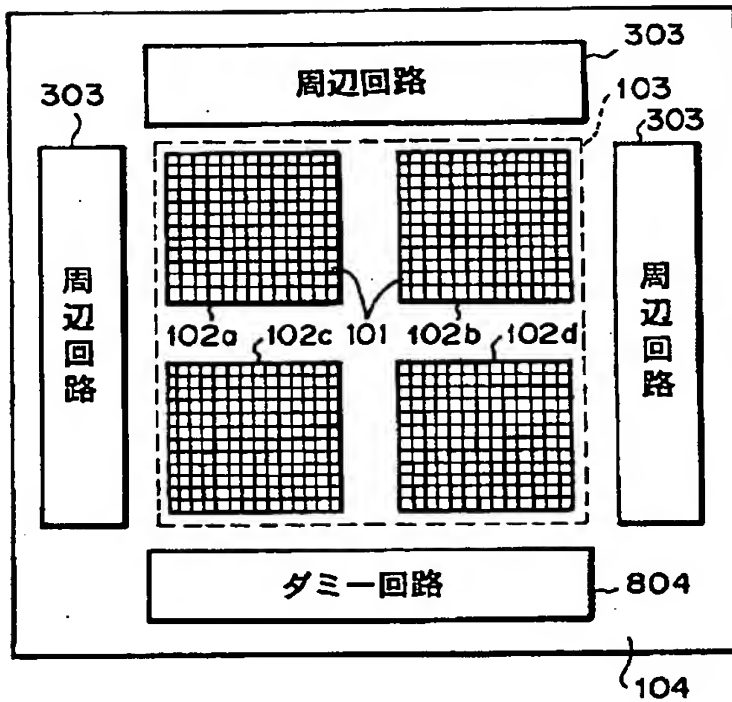


【図 11】

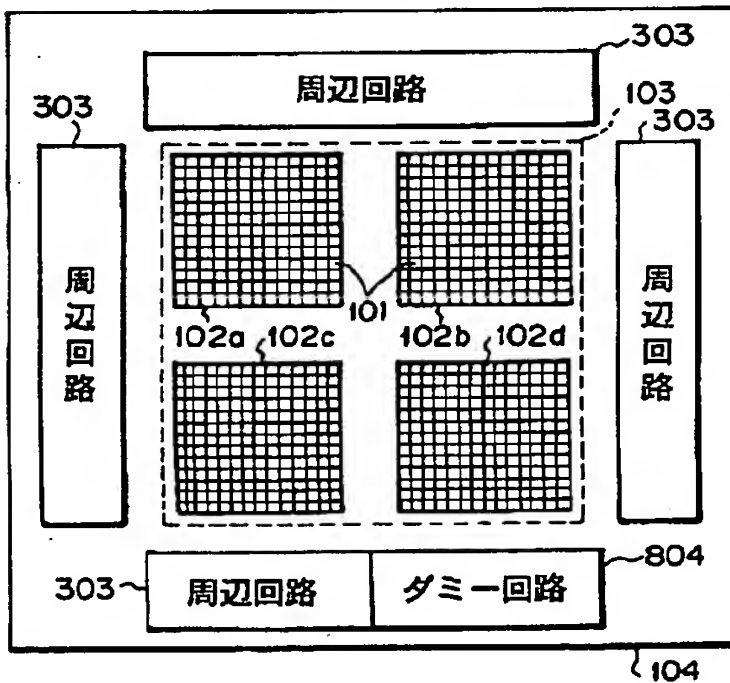


【図12】

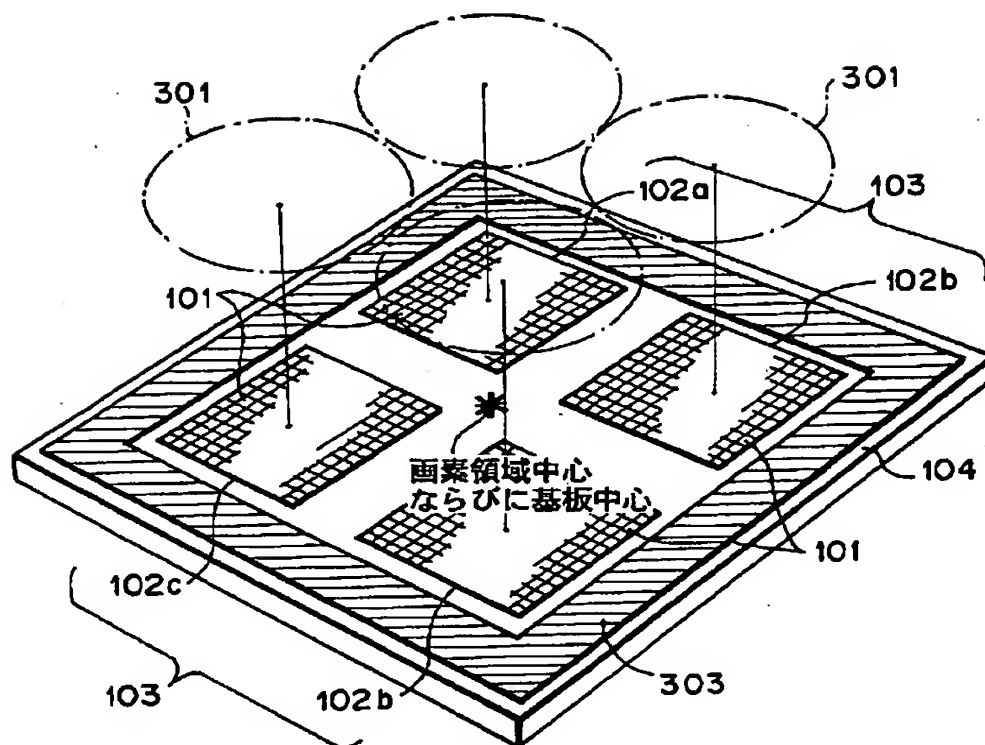
(a)



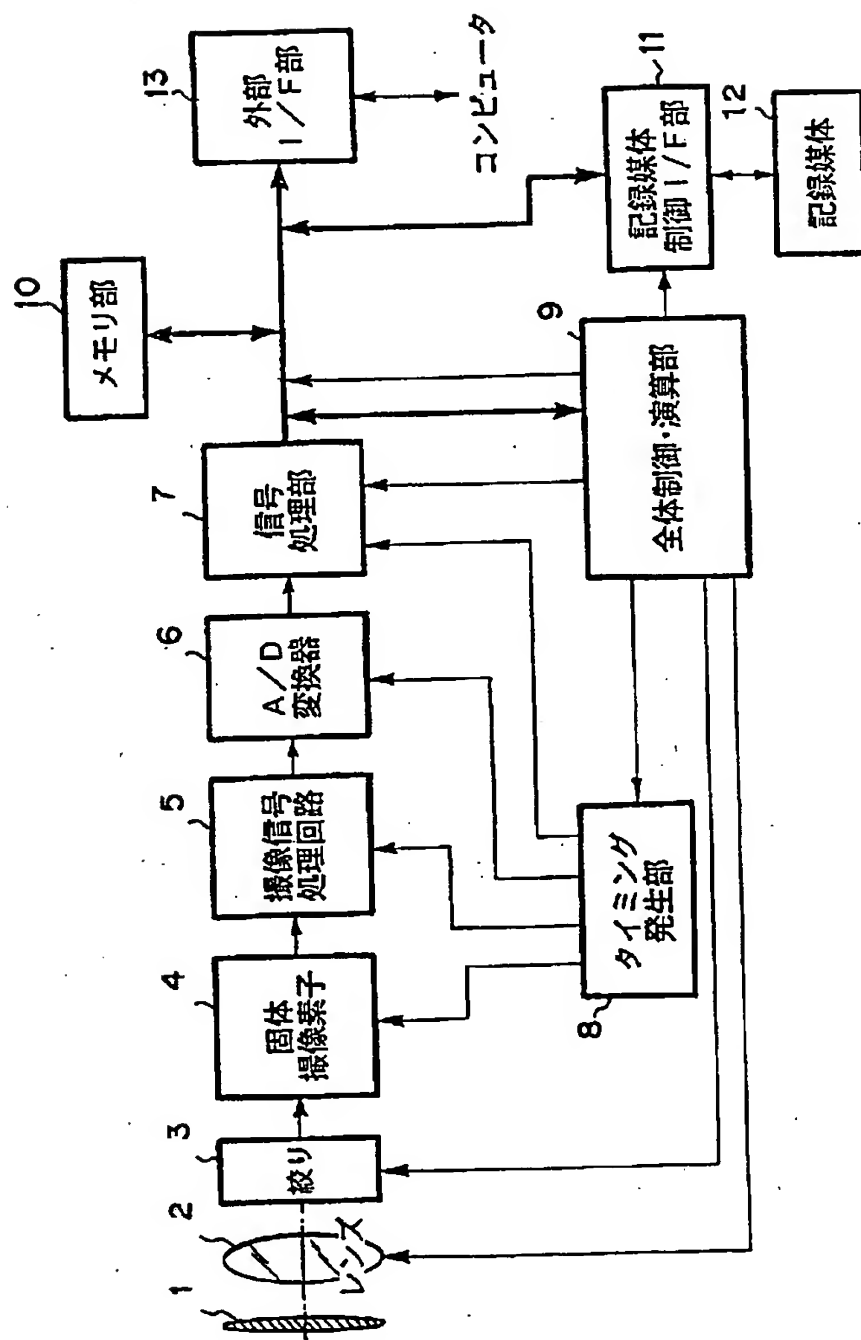
(b)



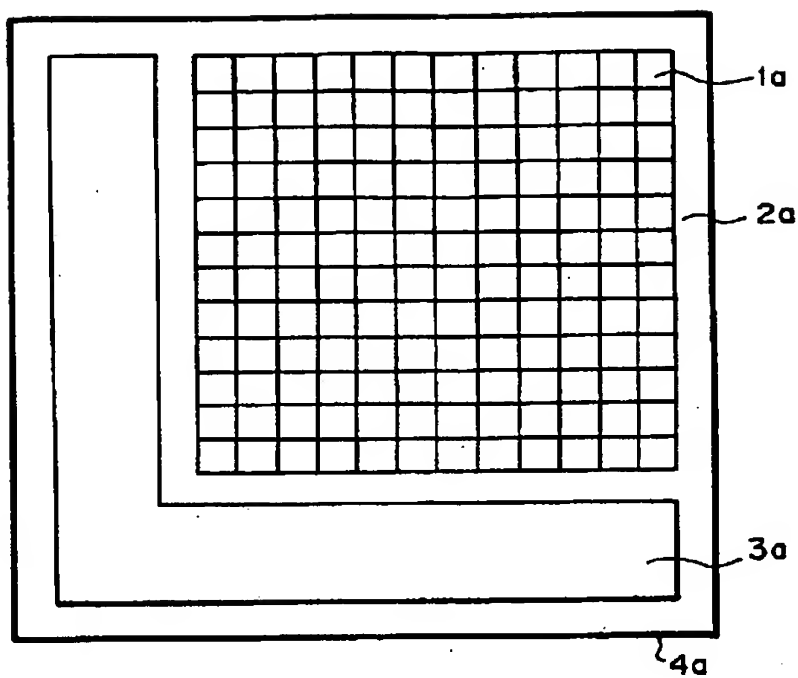
【図13】



【図14】



【図 15】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 固体撮像装置を小型化及び薄型化する。

【解決手段】 画素 1 0 1 を複数有する画素領域 1 0 3 を基板 1 0 4 に設けた固体撮像装置であって、画素領域 1 0 3 はその中心が基板 1 0 4 の中心と一致するように設けられていることを特徴とする。

【選択図】 図 3



出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000001007]

1. 変更年月日 1990年 8月30日  
[変更理由] 新規登録  
住 所 東京都大田区下丸子3丁目30番2号  
氏 名 キヤノン株式会社